

考试备考资料

(习题试卷、考点)

2015年重庆大学822普通物理学考研真题

重庆大学 2015 年硕士研究生入学考试试题

科目代码: 822

科目名称: 普通物理学

总分: 150 分

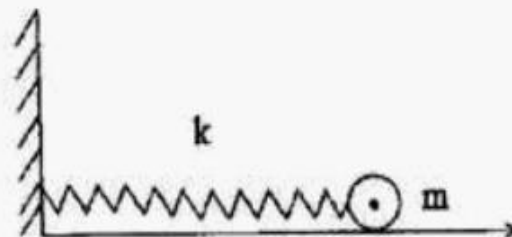
特别提醒:

1、所有答案一律写在答题纸上, 直接写在试题和草稿纸上的无效, 不给分。

2、该科目考生需携带的特殊文具: 无存储功能计算器

(如无存储功能计算器、三角板、量角器、绘图工具等)。如无说明, 则视为对文具无特殊要求, 并在横线处填写“无”。

1. (15 分) 光滑桌面上一质量为 m 的小球与原长为 L 的弹簧相连(如图)。弹簧的弹性系数为 k 。假定小球只在桌面上沿弹簧连线方向运动。

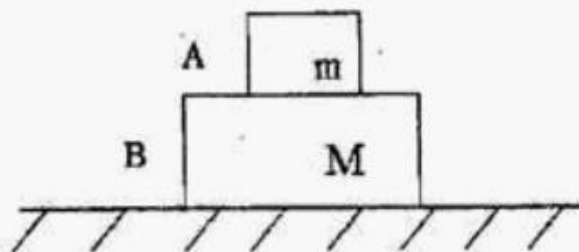


- (1) 建立适当的坐标系用来描述小球位置随时间的变化;

(2) 利用所给坐标系, 给出小球受到的弹簧作用力的表达式;

(3) 根据牛顿定律给出作为时间函数的小球位置坐标所满足的微分方程。

2. (10 分) 质量分别为 M 和 m 的两物体迭放在桌面上, 分别写出两物体的受力平衡方程。如果物体 A 在物体 B 上面滑动, 问桌面受到的正压力是否变化? 为什么?



3. (20 分)

- (1) 一个大气压下, 温度为摄氏 100 度的 1 立方米的氧气内有多少个氧分子?
- (2) 保持压强不变, 把这些氧气加热到摄氏 200 度需要多少热量, 氧气的内能变化多少?
- (3) 如果把这些热量转换成 1 吨重汽车的动能, 它能使初始静止的汽车获得多大的运动速度?
- (4) 根据热力学定律, 是否有可能找到办法让这些热量自发变为汽车的动能?
(玻尔兹曼常数 $k=1.38 \times 10^{-23} \text{J} \cdot \text{K}^{-1}$)

4. (15 分)

- (1) 在标准状态下 ($T=273\text{K}$, $P=1\text{atm}=1.01 \times 10^5 \text{Pa}$), 氢分子的平均动能是多少? 如果让氢分子以平均动能的速度垂直向天上运动, 氢分子可以上升多高?
- (2) 氢分子的有效直径大概是 $d=2 \times 10^{-10} \text{m}$. 估算平均自由程和碰撞频率;
- (3) 根据分子动理论解释为什么大气中的分子可以飘在空中, 而我们看到苹果总是落到地面上。

5. (30 分) 一个半径为 10nm ($1\text{nm}=10^{-9}\text{m}$) 的金属小球上有 10^4 个电子:

- (1) 这些电子产生的电场的能量有多大?
- (2) 小球的电势是多少?
- (3) 小球外表面附近的电场强度是多少?
- (4) 小球的电容是多少?
- (5) 如果给小球再加一个电子, 需要做多少功?
- (6) 如果小球的半径可以变化, 那么由于带电的原因, 小球的半径是变大还是变小? 为什么?

$$(\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12} \text{C}^2 \cdot \text{N}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}, e = 1.602 \times 10^{-19} \text{C})$$

6. (15 分)

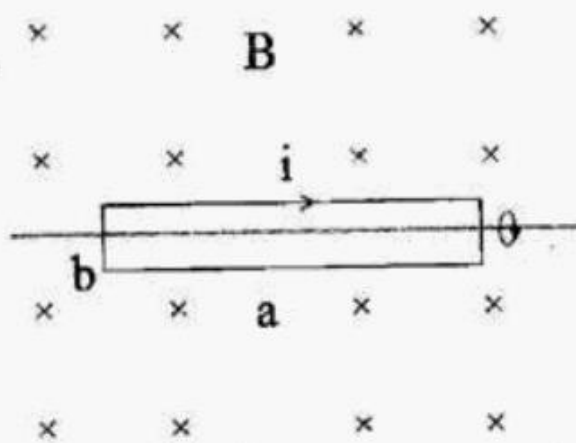
- (1) 叙述熵增加原理;
- (2) 叙述能量守恒定律;
- (3) 叙述平衡态概念。

7. (20 分) 一长为 a 宽为 b 的矩形框边上流有电流 i , 将矩形框放入磁感应强度为 B 的磁场中 (如图),

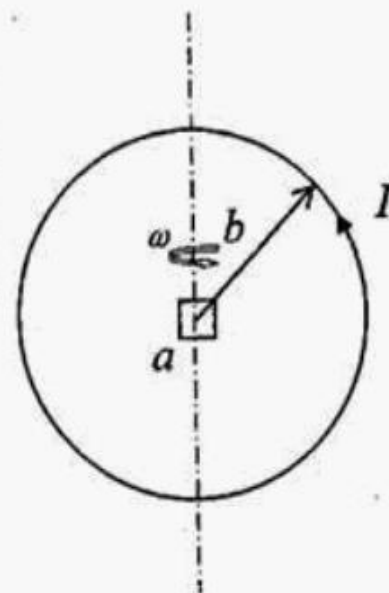
(1) 让矩形框绕长对称轴转动角度 θ , 计算矩形框受到的力矩;

(2) 证明在转动过程中力矩所做的功只与矩形框的面积有关;

(3) 给出磁场中矩形框的能量与转角 θ 的关系。



8. (25 分) 如图所示, 一个边长为 a 的小正方形线圈 (电阻为 R), 开始时与一个半径为 b ($b \gg a$) 的大圆线圈共面并同心。固定大线圈, 在其中维持逆时针方向恒定电流 I , 使小正方形线圈绕其竖直轴以角速度 ω 转动 (小正方形线圈的自感可以忽略)。



求: (1) 小线圈中的感应电动势 \mathcal{E}_M ;

(2) 小线圈中的感应电流 i ;

(3) 小线圈的磁矩;

(4) 为使小线圈保持匀角速度转动, 需要对它施加的力矩 L ;

(5) 小线圈转动的过程中力矩 L 对小线圈做的功与小线圈转角的关系。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/067156101160006136>